



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 14 FEV. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planche', enclosed within a large, loopy oval stroke.

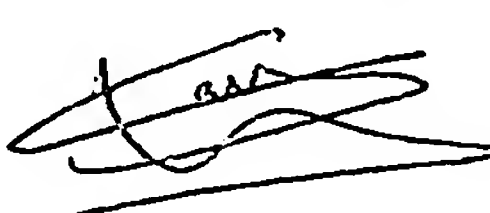
Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

<b>REMISE DES PIÈCES</b> <b>DATE</b> 29 OCT 2003 <b>LIEU</b> 31 INPI TOULOUSE <b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</b> 0312682 <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI</b> 29 OCT. 2003		<b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  Siemens VDO Automotive S.A.S. Service Propriété Industrielle B.P. 1149 - 1, av. Paul Ourliac 31036 - TOULOUSE Cedex 1	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> 2003P15020 FR			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>Ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  Bougie de préchauffage comprenant un capteur de pression et moteur ainsi équipé			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale		SIEMENS VDO AUTOMOTIVE	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Actions Simplifiée	
N° SIREN		3 . 1 . 4 . 7 . 2 . 2 . 0 . 2 . 6	
Code APE-NAF		3 . 1 . 6 . A	
Domicile ou siège	Rue	B. P. 1149 - 1, av. Paul Ourliac	
	Code postal et ville	31036 TOULOUSE Cedex 1	
	Pays	France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		05.61.19.86.19 N° de télécopie (facultatif) 05.61.19.25.68	
Adresse électronique (facultatif)		pierre.baroghel@siemens.com	
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

REMISE DES PIÈCES DATE <b>23 OCT 2003</b> LIEU <b>31 INPI TOULOUSE</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0312682</b>		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier (facultatif)		2003P15020 FR	
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
	Pays		
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
Siemens VDO Automotive S.A.S. Pierre Baroghel P. G. N° 10575			

BEST AVAILABLE COPY

La présente invention concerne une bougie de préchauffage comprenant un capteur de pression permettant de mesurer la pression d'un cylindre de moteur dans lequel est logée la bougie.

On connaît une bougie de préchauffage comprenant un capteur de pression  
5 adapté à mesurer la pression interne d'un cylindre de moteur dans lequel est logée la bougie, un corps adapté à être fixé au moteur et un doigt dans lequel est logée une électrode de préchauffage.

Comme on peut le voir à la figure 1 (qui illustre une bougie de l'art antérieur  
vue en coupe), de façon à pouvoir mesurer la pression dans le cylindre sans  
10 apporter de modification importante à la structure de la bougie, le capteur est disposé entre, d'une part, le corps sur lequel il prend appui et, d'autre part, un écrou solidaire de l'extrémité supérieure d'une âme qui transmet l'énergie électrique à l'électrode de préchauffage et qui prolonge le doigt dans le corps et  
au-delà en traversant le capteur.

15 La pression à l'intérieur du cylindre est ressentie par le doigt de la bougie et les variations de pression subies par le doigt sont transmises au capteur par l'intermédiaire de l'âme qui y est solidarisée.

Toutefois une telle bougie présente plusieurs inconvénients.

En premier lieu, une surpression exercée sur le doigt se répercute au  
20 capteur sous la forme d'une diminution de pression étant donné que l'écrou reliant l'âme (et par voie de conséquence le doigt) au capteur est disposé au dessus de ce dernier. Ainsi, il est typiquement nécessaire, lors de la réalisation de la bougie, de mettre le capteur sous contrainte par un serrage suffisant pour qu'il puisse mesurer toute la gamme attendue de pressions, mais sans atteindre une  
25 contrainte trop élevée qui risquerait d'endommager l'élément piézo électrique du capteur.

En second lieu, les vibrations de l'âme, dues au fonctionnement du moteur, entraînent une vibration du capteur auquel l'âme est solidarisée par l'intermédiaire de l'écrou, ce qui provoque des parasites dans la mesure de la pression.

30 En troisième lieu, les connecteurs électriques utilisés pour relier le capteur au circuit électrique sont eux aussi soumis à des vibrations qui parasitent la mesure de pression.



La présente invention a pour but de résoudre au moins certains des problèmes précités en réalisant une bougie comportant un capteur de pression qui ne nécessite pas une mise sous contrainte préalable et dont le fonctionnement prévu n'est pas perturbé par des vibrations parasites.

5 Selon l'invention, dans la bougie du type précité, le capteur est solidarisé au corps par sa face supérieure et prend appui contre le doigt, de sorte que la pression exercée sur le doigt comprime celui-ci contre le corps.

Ainsi, aux compressions subies par le doigt correspondent des compressions subies par le capteur qui n'a donc plus besoin d'être précontraint.  
10 En outre, comme le capteur est disposé entre le corps et le doigt, il n'est plus en contact avec l'âme et, de ce fait, les vibrations de celle-ci ne génèrent plus de parasites vers le capteur. En outre, les vibrations parasites des connecteurs du capteur sont absorbées par le corps auquel le capteur est solidarisé.

A noter que l'invention s'applique également à un moteur à combustion  
15 interne comprenant au moins un cylindre et une bougie de préchauffage telle que présentée ici, le capteur de pression étant donc adapté à mesurer la pression interne du cylindre dans lequel est logée la bougie et le corps de cette dernière étant fixé au moteur.

D'autres particularités et avantages apparaîtront dans la description du  
20 mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif et illustré par les figures annexées où :

La figure 1 représente une vue en coupe d'une bougie de préchauffage de l'art antérieur ;

La figure 2 représente une vue similaire à la figure 1 d'une bougie conforme  
25 à la présente invention ;

La figure 3 est une vue en perspective éclatée de la bougie illustrée à la figure 2 ; et

La figure 4 est une vue en perspective de la bougie illustrée aux figures 2 et 3.

30 Comme on peut le voir aux figures 2, 3 et 4, une bougie de préchauffage 1, ici pour moteur à combustion interne 2 (typiquement moteur diesel, culasse 2a) comprend un corps 10, un doigt 20, une âme 40 et un capteur de pression 90.

De façon classique, le corps 10 est adapté à être fixé au moteur 2, par exemple par vissage à la culasse 2a. Le doigt 20, à l'intérieur duquel est logée

l'électrode de préchauffage de la bougie 1, est disposé dans le corps 10 et est serti à celui-ci. L'âme 40 transmet l'énergie électrique à l'électrode située dans le doigt 20 et, de ce fait, est en contact avec cette électrode et est solidaire du doigt 20 qu'elle prolonge à l'intérieur du corps 10, et au-delà (son extrémité libre  
5 permettant sa connexion électrique à un conducteur électrique d'alimentation fait saillie hors du corps 10).

Le capteur de pression 90 est adapté à mesurer la pression interne du (d'un des) cylindre(s) du moteur. Dans le présent exemple, le capteur 90 comprend un élément piézo-électrique 74 qui est disposé entre deux éléments de contact 72,76  
10 en matériau conducteur d'électricité, et qui est isolé électriquement du reste de la bougie 1, en l'occurrence par deux éléments électriquement isolants 70,78. Les éléments 72,76 comprennent chacun une patte latérale coudée de connexion électrique 72a,76a dirigée vers l'extrémité libre de l'âme 40 et s'étendant essentiellement parallèlement à l'axe longitudinal 1a de la bougie (cf. figures 3 et  
15 4).

Selon l'invention, le capteur 90 est solidarisé au corps 10 par sa surface supérieure et prend appui contre le doigt 20, de sorte que la pression exercée sur le doigt 20 le comprime contre le corps 10.

On comprend parfaitement que toute compression du doigt 20 se traduit  
20 directement par une compression du capteur 90 contre le corps 10. Ainsi, le capteur 90 n'a plus besoin d'être précontraint pour mesurer les pressions régnant dans le moteur.

Comme on peut le voir à la figure 2, l'âme 40 traverse le capteur 90 mais n'est pas en contact avec ce dernier. De ce fait, les vibrations de l'âme 40 ne sont  
25 pas transmises au capteur 90. Ainsi l'âme 40 n'a essentiellement pour fonction que la transmission du courant électrique à l'électrode de préchauffage du doigt 20, comme dans les bougies de préchauffage sans capteur de pression.

Dans le présent exemple, le capteur 90 prend appui sur une entretoise 80 qui repose sur le doigt 20 et qui est disposée dans le corps 10, sans contact avec  
30 ce dernier. Bien évidemment, l'entretoise 80 qui entoure l'âme 40, n'est pas en contact avec celle-ci.

Cette entretoise 80 permet, sans modifier les dimensions du doigt 20 et du corps 10, de loger le capteur 90 à la partie supérieure de la bougie 1, et non pas dans le corps 10 à l'endroit de l'extrémité supérieure du doigt 20 ce qui

engendrerait des contraintes supplémentaires (obligation d'utiliser des capteurs de très petit diamètre externe ayant des sensibilités plus faibles et exposition à des températures plus élevées générées par le doigt 20).

Comme on peut le voir à la figure 2, le capteur 90 est disposé dans une cavité 100 réalisée à l'extrémité supérieure du corps 10, l'extrémité supérieure de l'entretoise 80 faisant saillie au-delà de la paroi de fond de la cavité 100 de sorte que le capteur 90 ne repose pas sur le corps 10.

L'emplacement du capteur 90 dans le corps 10 rend aisée la réalisation d'un surmoulage en matière plastique de la partie supérieure de la bougie 1, le surmoulage permettant d'assurer l'étanchéité et de parfaire la connexion électrique de fils électriques aux connecteurs du capteur 90.

L'entretoise 80 est réalisée en un matériau lui conférant une bonne rigidité (étant donné les contraintes de dimensions imposées par le diamètre interne du corps 10, le diamètre externe de l'âme 40 et les longueurs respectives du corps 10 et du doigt 20), et lui permettant d'avoir un mode propre de vibration (nettement) au-delà de la bande passante du capteur 90 (ainsi, l'entretoise 80 n'est pas elle-même soumise à des vibrations pouvant parasiter les mesures effectuées par le capteur 90).

De préférence, l'entretoise 80 est réalisée en céramique, ce matériau ayant les différentes propriétés désirées (isolation, rigidité, vibrations au-delà de la bande passante et bonne tenue mécanique aux fortes températures).

Par ailleurs, dans le présent exemple, une pièce d'appui 60 est intercalée entre le capteur 90 et l'entretoise 80 afin de répartir la pression provenant de l'entretoise 80 sur toute la surface du capteur 90.

La bougie 1 comprend également un écrou 50 disposé sur le capteur 10, et dont le vissage au corps 10 entraîne la compression du capteur 90 contre le doigt 20 (par l'intermédiaire de l'entretoise 80 et de la pièce d'appui 60) et sa solidarisation au corps 10.

L'écrou 50 qui est solidaire du corps 10 et qui, bien évidemment, n'est pas en contact avec l'âme 40 permet d'amortir notablement les vibrations des connecteurs électriques du capteur 90, en comprimant ce capteur.

Dans le présent exemple, le filetage de l'écrou 50 est réalisé à sa périphérie extérieure et coopère avec un taraudage réalisé sur la face interne des parois latérales 110 de la cavité 100.

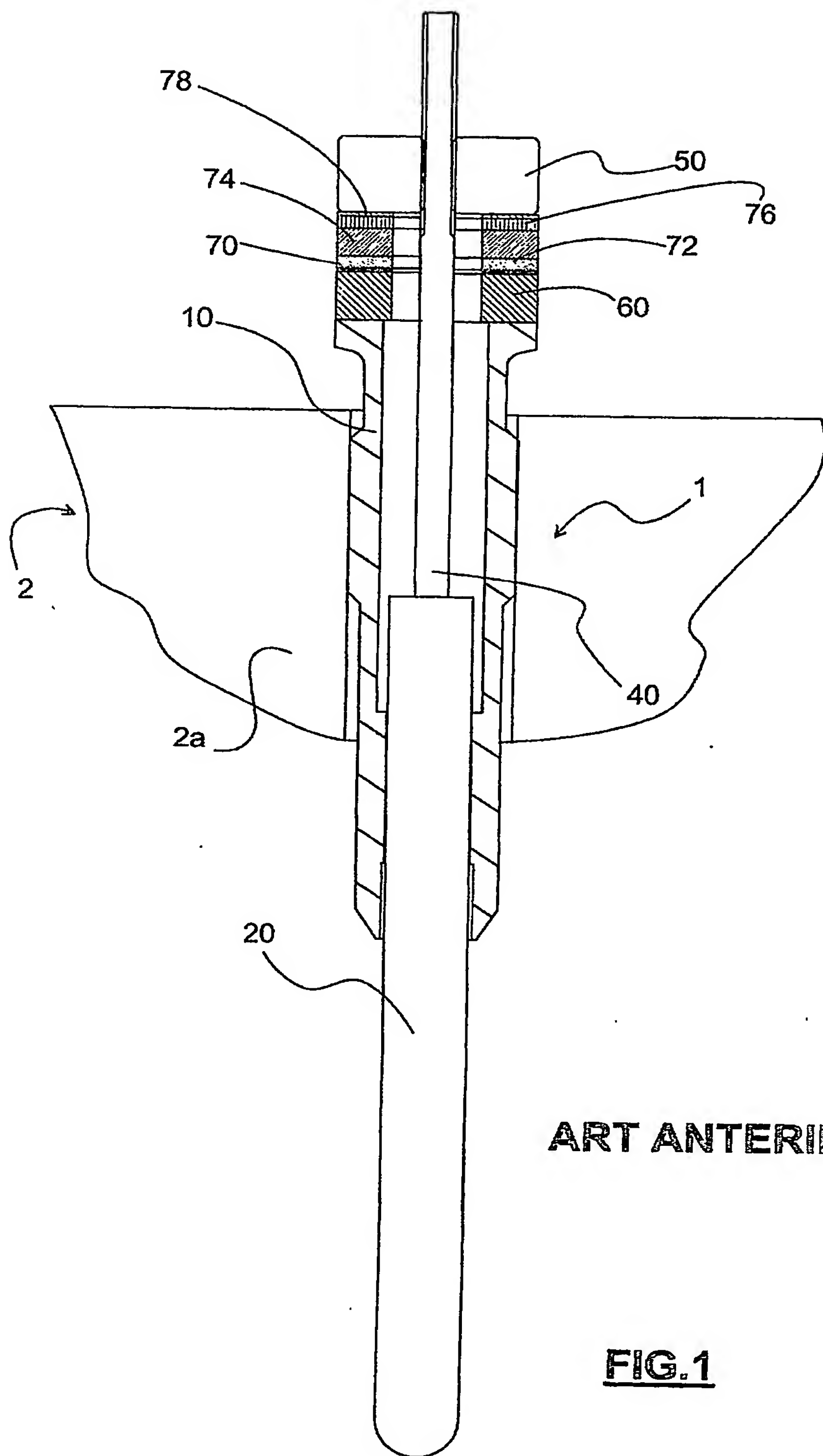
Ainsi, la réalisation de la bougie 1 selon le présent mode de réalisation est particulièrement simple : elle se compose d'un empilement de pièces ; aucune précontrainte sévère du capteur 90 n'est nécessaire, il suffit de le comprimer légèrement pour l'immobiliser. De plus, comme l'âme n'est plus utilisée pour  
5 transmettre les variations de pression au capteur, il est possible de réduire son diamètre et donc d'utiliser un capteur 90 ayant des diamètres interne et externe relativement faibles (par exemple un diamètre interne de 2,6 millimètres et un diamètre externe de 8,5 millimètres).

Bien évidemment, il est possible d'apporter des modifications au présent  
10 mode de réalisation.



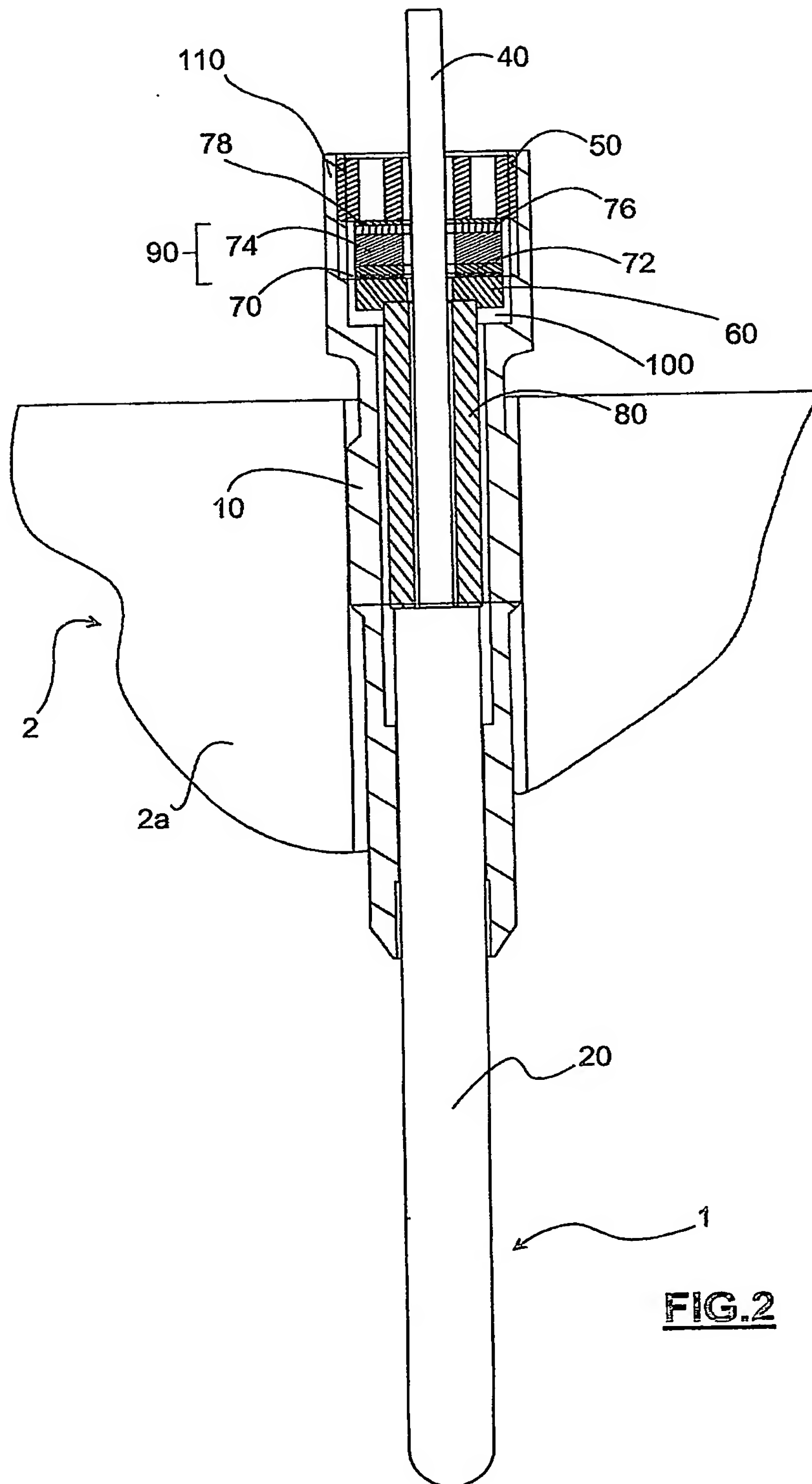
**REVENDEICATIONS**

1. Bougie de préchauffage (1) comprenant un capteur de pression (90) adapté à mesurer la pression interne du cylindre d'un moteur dans lequel est logée la bougie (1), un corps (10) adapté à être fixé au moteur, et un doigt (20) dans lequel est logée une électrode de préchauffage, caractérisée en ce que le  
5 capteur (90) est solidarisé au corps (10) par sa face supérieure et prend appui contre le doigt (20) de sorte que la pression exercée sur le doigt (20) le comprime contre le corps (10).
2. Bougie de préchauffage (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le capteur (90) prend appui sur une entretoise (80) qui repose sur le  
10 doigt (20) et qui est disposée dans le corps (10), sans contact avec ce dernier.
3. Bougie de préchauffage (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'entretoise (80) est réalisée en un matériau dont le mode propre de vibration est au-delà de la bande passante du capteur (90).
4. Bougie de préchauffage (1) selon la revendication 3, caractérisée en ce  
15 que l'entretoise (80) est en céramique.
5. Bougie de préchauffage (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'un écrou (50) est vissé au corps (10) et comprime le capteur (90) de façon à le solidariser au corps (10).
6. Bougie de préchauffage (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce  
20 que le filetage de l'écrou (50) est réalisé à sa périphérie extérieure et coopère avec un filetage réalisé sur la face interne des parois latérales (110) d'une cavité (100) dans laquelle est logé le capteur (90).
7. Bougie de préchauffage (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le capteur (90) comprend un élément piézo-électrique (74)  
25 qui est disposé entre deux éléments de contact (72,76) et est isolé électriquement du reste de la bougie (1).
8. Moteur à combustion interne comprenant au moins un cylindre et une bougie de préchauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, où le capteur de pression (90) est adapté à mesurer la pression interne du cylindre  
30 dans lequel est logée la bougie (1), et où le corps (10) est fixé au moteur.

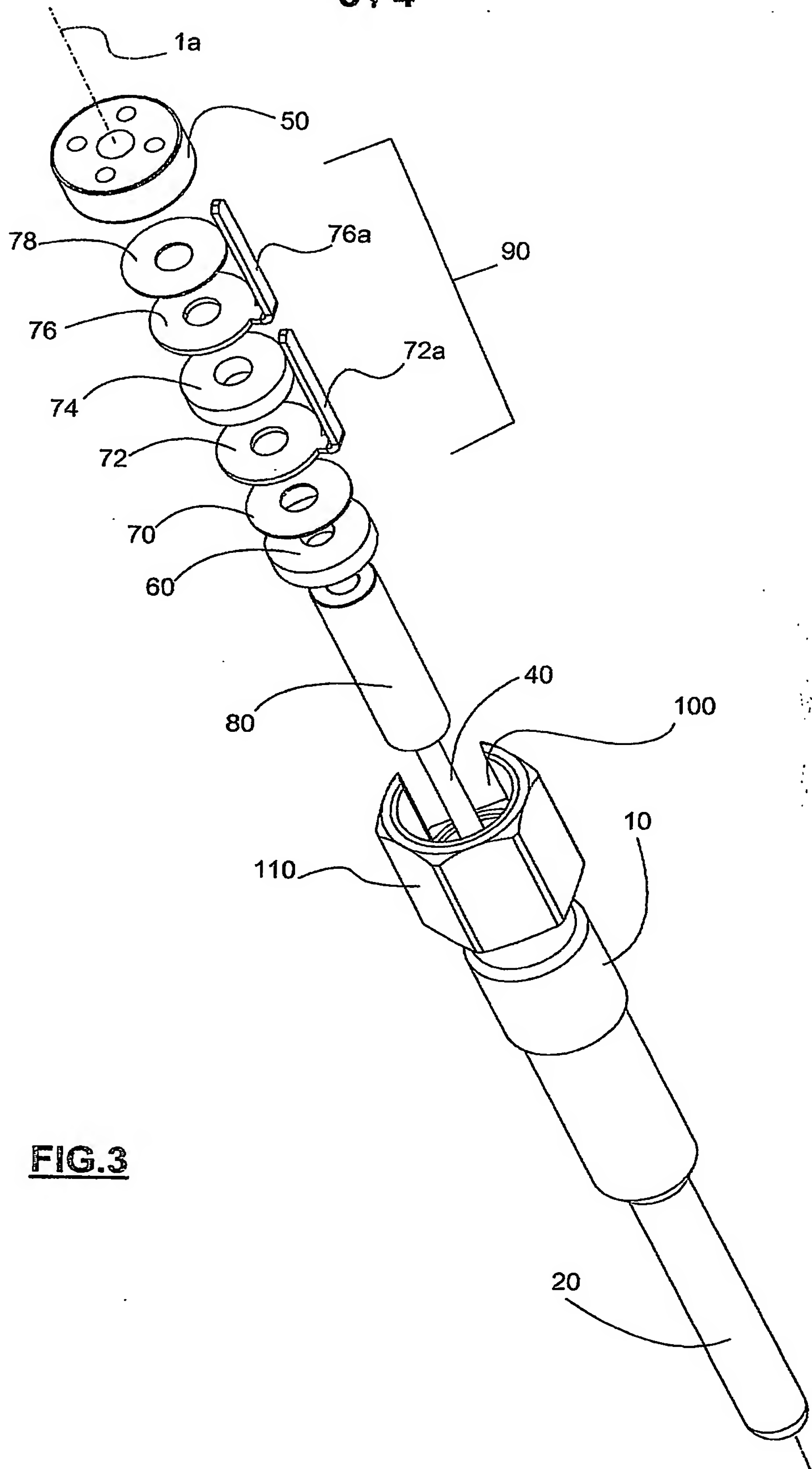


ART ANTERIEUR

FIG.1



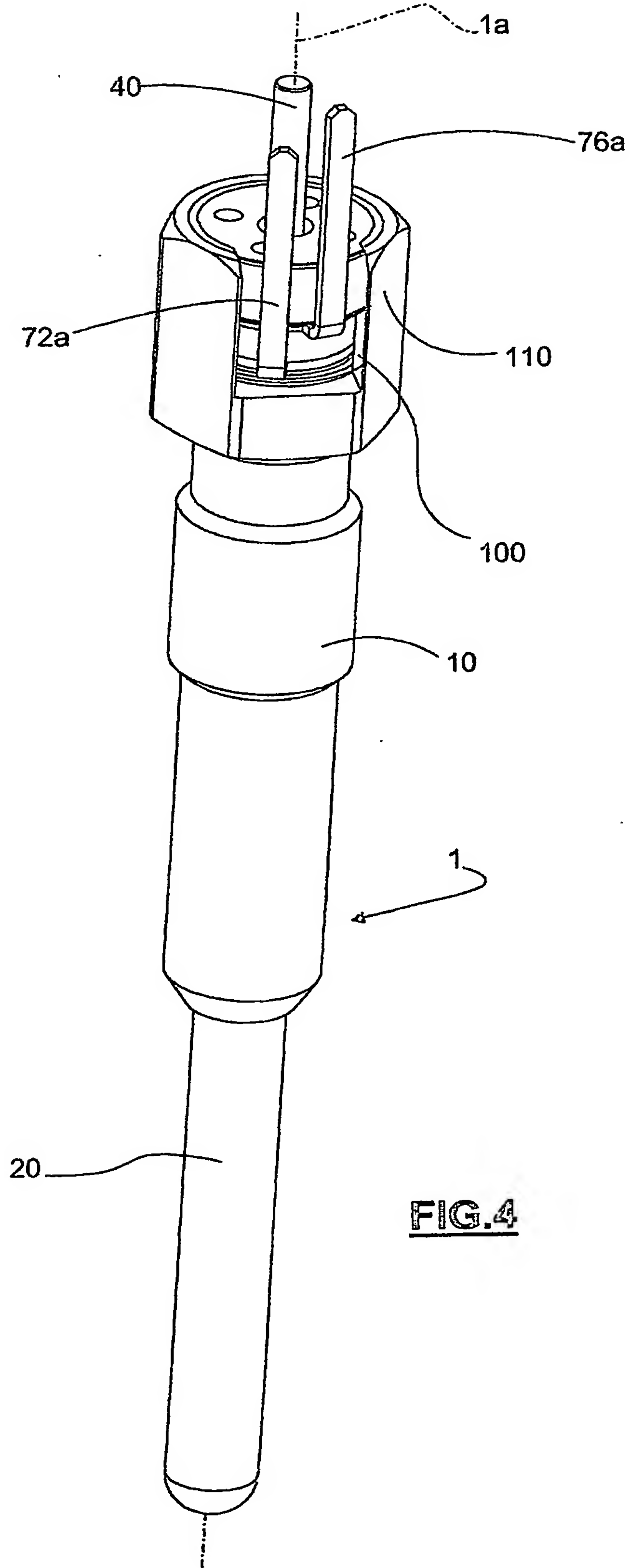
**FIG.2**



**FIG.3**



4 / 4



**FIG. 4**

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54


**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1 / 2

(A fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 @ W / 270501

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>		2003P15020 FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 12682	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Bougie de préchauffage comprenant un capteur de pression et moteur ainsi équipé			
LE(S) DÉMANDEUR(S) :			
SIEMENS VDO AUTOMOTIVE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :			
1 Nom		BOUCARD	
Prénoms		Michel	
Adresse	Rue	20 rue des Biches	
	Code postal et ville	31170	TOURNEFEUILLE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
2 Nom		LAST	
Prénoms		Bernd	
Adresse	Rue	54 rue de Belbeze	
	Code postal et ville	31170	TOURNEFEUILLE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
3 Nom		PATRI	
Prénoms		Cyrille	
Adresse	Rue	9 rue Fouré Labrot	
	Code postal et ville	31100	TOULOUSE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 29/10/2003	
		 Siemens VDO Automotive S.A.S. Pierre Baroghel P. G. N° 10575	

BEST AVAILABLE COPY

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION**

**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235\*03

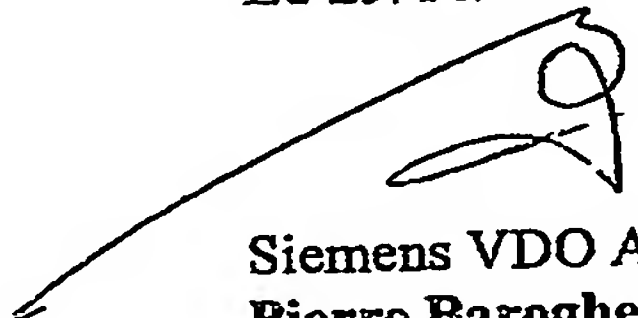
**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2 / 2**

(A fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

**INV**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		2003P15020 FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 12682	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Bougie de préchauffage comprenant un capteur de pression et moteur ainsi équipé			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
SIEMENS VDO AUTOMOTIVE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :			
1 Nom		RAMOND	
Prénoms		Alain	
Adresse	Rue	187 Chemin de la Tuilerie	
	Code postal et ville	31330	MERVILLE
Société d'appartenance (facultatif)			
2 Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
3 Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 29/10/2003  Siemens VDO Automotive S.A.S. Pierre Baroghel P. G. N° 10575	

BEST AVAILABLE COPY

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR04/002783

International filing date: 28 October 2004 (28.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 0312682  
Filing date: 29 October 2003 (29.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 01 July 2005 (01.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse